

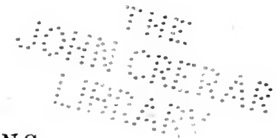
DIE AUSDEHNUNG
DER
GROSSSCHIFFAHRT AUF DEM RHEIN
VON
STRASSBURG NACH BASEL

EINE TECHNISCHE UND WIRTSCHAFTLICHE STUDIE
ZUR
FÖRDERUNG DER BINNENSCHIFFAHRTS-BESTREBUNGEN
IN DER SCHWEIZ

VON
R. GELPKE, INGENIEUR.

BASEL
Hans Lichtenhahn, Buchhandlung
1902


GREAT
IS
THE
GIFT
THAT
BRINGETH
KNOWLEDGE
THE JOHN CRERAR
LIBRARY CHICAGO.
1894



DIE AUSDEHNUNG

DER

GROSSSCHIFFAHRT AUF DEM RHEIN

VON

STRASSBURG NACH BASEL

EINE TECHNISCHE UND WIRTSCHAFTLICHE STUDIE

ZUR

FÖRDERUNG DER BINNENSCHIFFAHRTS-BESTREBUNGEN

IN DER SCHWEIZ

VON

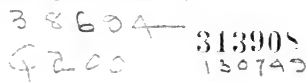
R. GELPKE, INGENIEUR.

BASEL

BUCHDRUCKEREI EMIL BIRKHÄUSER

1902.

Vor kurzer Zeit ist in Locarno unter dem Titel: „La navigazione fluvio-lacuale nell' Europa Centrale ed un suo obbiettivo principale“ eine Broschüre erschienen, deren Verfasser, Ingenieur Giovanni Rusca, Präsident des Ingenieur- und Architekten-Vereins des Kantons Tessin, das Projekt einer Binnenschiffahrtsstrasse von Venedig bis nach Locarno unter Benützung des Po stromaufwärts bis nach Pavia und von da abwechslungsweise des Tessins, des Naviglio Grande und anderer Kanäle bis nach Sesto Calende und schliesslich des Langensees bis nach Locarno, dem Endpunkt der 578 km. betragenden Wasserstrasse, befürwortet. In der Motivierung dieser Schiffahrtsfrage wird hauptsächlich auf die wirtschaftliche Bedeutung derselben hingewiesen. Nicht nur würden sich die Transportkosten, hauptsächlich von Massengütern, wie Getreide und Petroleum, vom Schwarzen Meer her nach Nord-Italien und der Schweiz bedeutend reduzieren, sondern es wäre durch die Erstellung eines internationalen Binnenhafens in Locarno, auch der neuen Verkehrsstrasse die natürliche Fortsetzung in der Gotthardbahn nach Norden gesichert. In Verbindung mit der Weltverkehrsstrasse des Rheintales, von Basel abwärts bis nach Rotterdam, wäre aber zwischen der Nordsee und dem Mittelländischen Meer ein neuer Transportweg geschaffen, der für alle Zeiten die Superiorität in der Verkehrsvermittlung zwischen Nord und Süd behaupten würde. Die 1692 km. betragende Strecke Rotterdam - Venedig würde bei Einbezug der Rheinstrometappe Strassburg - Basel in die Grossschiffahrtsstrasse dieses Flusses, eine Wasserstrassenlänge aufweisen von 1405 km., wovon 827 km. auf die Entfernung Rotterdam - Basel entfallen würden und nur 287 km., die Strecke Basel - Locarno, auf die Landroute angewiesen wären. *Annähernd der gesamte Transitverkehr zwischen Italien und dem Norden wäre so auf die Gotthardroute konzentriert.* Nachfolgende Stellen der Broschüre kennzeichnen treffend die verkehrswirtschaftliche Bedeutung dieser Welttransitstrasse: „Una linea d'acqua come la succitata, costituira un coefficiente di trionfo definitivo e di supremazia incontrastabile per il Gottardo; ma occorre



risolvere il problema non soltanto sul versante meridionale, sibbene anche su quello settentrionale. — Assicurare al Gottardo tal sorta di transito, equivale al creargli una posizione privilegiata per sempre, a tutto profitto dei tre Stati, la Svizzera, la Germania et l'Italia, i quali ne risentiránno ciascuno larga parte di beneficio, sebbene per differenti cause ed effetti."

Vergleicht man die Initiative des Locarner Schiffahrtscomites, an dessen Spitze der Sindaco der betreffenden Stadt, Herr Francesco Balli steht, mit dem Indifferentismus der bevölkerten und industriellen Nordschweiz, der Idee einer Grossschiffahrtserweiterung von Strassburg bis an die Schweizer Grenze, gegenüber, so kann man sich einer gewissen Beschämung nicht erwehren bei dem Gedanken, dass die Bestrebungen des tessiner Städtchens am Langensee, eine direkte Verbindung zu Wasser mit dem Adriatischen Meer herzustellen, mit unvergleichlich viel grösseren Schwierigkeiten zu kämpfen haben, als Basel Anstrengungen machen müsste, um die Schiffahrt auf dem Rhein stromaufwärts bis in diese Stadt zur Entwicklung zu bringen. Allerdings beschäftigte sich Basel im Jahre 1895 mit dem Projekt, die Hüninger Abzweigung des Rhein-Rhone Kanals auf städtischem Gebiet endigen zu lassen und so eine direkte Schiffsverbindung mit dem elsässischen, wie mit dem französischen Kanalnetz und indirekt auch mit dem Rhein in Strassburg anzustreben. Das Projekt kam jedoch nicht zur Ausführung und so blieb Basel glücklicherweise von einem Unternehmen verschont, das die alte und ehrwürdige Rheinstadt zu einem Kanalhafenplatz bestimmt hätte. Schiffe von nur 200 bis 250 Tonnen würden den Verkehr vermittelt haben und zur Zurücklegung der Kanalstrecke Strassburg - Basel hätte die Dauer der Fahrt mindestens 7 Tage erfordert. Von einer Entwicklung des Verkehrs hätte bei der beschränkten Leistungsfähigkeit der Kanalschiffahrt keine Rede sein können. Da ausserdem die auf dem Rhein gebräuchlichen Schleppkähne in ihren Dimensionen viel zu gross bemessen sind, um für die Kanalschiffahrt Verwendung zu finden, so wäre der Einfluss der Rheinschiffahrt von Strassburg abwärts auf die Steigerung des Kanalverkehrs kaum fühlbar geworden. Das Interesse an der Rheinschiffahrt hätte jedoch dadurch in Basel keinen Anklang mehr gefunden und der Verbauung des Stromes durch Wehranlagen unterhalb der Stadt, sei es im Interesse der Bewässerung oder der hydraulischen Kraftgewinnung, würde wohl wenig oder gar kein Widerstand in den Weg gelegt

worden sein. Und doch steht fest, dass bei einer Regulierung des gesamten Oberrheins, unter Ausbildung einer besonderen Fahrrinne für Niederwasser von 1,50 m. bis 2,0 m. Minimaltiefe, an deren Realisierbarkeit wohl Niemand ernstlich zweifelt, der Strom bis nach Basel während des ganzen Jahres ununterbrochen der Grossschiffahrt erschlossen werden könnte.

So wenig die gegenwärtige Beschaffenheit des Stromes unterhalb Basel und der gänzliche Mangel jeglichen Schifsverkehrs auf eine Entwicklungsfähigkeit als Wasserstrasse hindeuten, und die Macht der Gewohnheit, den Strom Jahrzehnte hindurch von Schiffahrt entblösst zu sehen, die Ansicht gefestigt hat, dass für alle Zeiten auf die Benützung des Flusses als Schiffahrtsweg verzichtet werden müsse, so verdankt doch die Stadt Basel der Rheinschiffahrt ihre Unabhängigkeit und Entwicklung zu einem selbständigen Staatswesen.

So entwickelte sich im 14. Jahrhundert Basel durch den Erwerb einer Reihe von Hoheitsrechten zu einer freien Reichsstadt. Den Anfang machte das Recht, einen Transitzoll von ½ Gulden von jedem Vardel, Ballen und Wollsack, die den Rhein hinauf oder hinunter durch das Gebiet der Stadt geführt wurden, zu erheben. Kaiser Karl IV. gewährte „den burgeren der statt zu Basel“ dieses Zollrecht im Jahre 1367, bis er oder seine Nachkommen es mit 2000 florentinischen Gulden ablösen würden.*) Im Jahre 1377 gestattete er diesen Zoll auf 1 Gulden zu erhöhen und die Ablösungssumme entsprechend auf 3000 Gulden festzustellen und im Jahre 1384 wurde diese Summe um weitere 1500 Gulden, also auf 4500 Gulden erhöht. Das kaiserliche Privileg vom 10. August 1377 mag hier des historischen Interesses wegen vollständig wiedergegeben werden. Es lautet: Wir Karl von gotes genaden Romischer Kaiser zu allen Zeiten merer des reichs und Kunig zu Beheim bekennen und tun kunt offenlich mit disem brieve allen den die yn sehen oder horen lesen: alleine wir vormals den burgermeistern rate und burgern gemeinlichen der stat zu Basel unsern und des reichs lieben getrewen eynen halben guldeyn uffczuheben und czu nemen von yedem vardell ballen und ander kauffmanschafft, die den Reyn uff oder abe geen, verschriben und gegeben haben; idoch so haben wir durch getrewer dinste willen, die uns und dem allerdurchleuchtigisten fursten hern Wencz-

*) Schönberg: Finanzverhältnisse der Stadt Basel im 14. und 15. Jahrhundert.

lan Romischem kunige zu allen czeiten merer des reichs und kunige zu Beheim unserm lieben sone die vorgenanten burger vom Basel getán haben und tegelichen tun, denselben burgern von newens eynen halben guldeyn verschriben und gegeben, verschreiben und geben yn den mit craffte dicz brives uffzuheben und czu nemen von yedem vardell ballen und wolsak und ander kauffmanschafft, die den Reyn uff oder nyder geent und auch durch yre stat und gebiete, nach markczall als das gewonlichen ist, als lange uncz das wir oder unser nachkomen an dem reiche Romische keiser oder kunige den egenanten halben guldeyn von den vorgenanten vom Basel fur tusent guter kleyner guldeyn erledigen und erlosen ane allen abeslag der nucze, die sie vor und nach ynnemen und genomen haben. dorumb gebieten wir allen fursten geistlichen und weltlichen graven freyen dinstluten rittern knechten gemeinschefften der stete und der dorffer und allen andern unsern und des reichs lieben getrewen ernstlichen, das sie die egenanten burger vom Basel an sulichem halben guldeyn nicht hindern oder yrren sullen, sunder sie dabey getrewlichen schuczen und schirmen. mit urkund dicz brives versigelt mit unsir keiserlichen maiestat insigele, der geben ist zu Drahemburg nach Crists geburte dreiczenhundert jare dornach in dem siben und sibenczigisten jare an sante Laurencien abend, unser reiche des Romischen in dem zwey und dreissigisten des Behmischen in dem eyn und dreissigisten und des keisertums in dem drey und czwenczigisten jaren.

de mandato domini nostri imperatoris
Nicolaus Camericensis prepositus.

Bei der Zerrissenheit und uferlosen Gestaltung des Stromes in der oberrheinischen Tiefebene und dem gänzlichen Mangel eines ordentlichen Leinpfades vor der von Oberst Tulla Anfang des letzten Jahrhunderts in's Werk gesetzten Korrektion des Flusslaufes hatten die Schiffe auf der Bergfahrt unter Benützung der Segelkraft und der Zugleine mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen. Trotzdem war der Verkehr nicht unbedeutend. Die Rechte der einzelnen Schiffergenossenschaften von Basel, Breisach und Strassburg waren genau geregelt. Basel hatte sich allerdings öfters gegen Vergewaltigungen der Strassburger Schiffer, die ein Ausschlussrecht für sich beanspruchten, zu wehren; vermochte jedoch das von Strassburg Ende des 17. Jahrhunderts bestrittene Recht, Handelsschiffahrt auf dem Strome treiben zu dürfen, zur vollen Anerkennung zu bringen.

Anfang des 19. Jahrhunderts lag die Schiffahrt in Folge übermässiger Belastung von Abgaben stark darnieder. Durch den Abschluss der Rheinschiffahrtsakte vom Jahre 1831 wurde die Schiffahrt von den meisten Abgaben befreit und nahm namentlich seit der Einführung der Dampfkraft im Verkehrswesen die Entwicklung des Wassertransportes ungemein rasch zu. Der ganze Oberrhein, von Mannheim bis nach Basel, wurde in den 1840er Jahren von Dampfschiffen befahren. Jedoch mit dem Aufblühen des Eisenbahnverkehrs wurde die Schiffahrt auf dem Oberrhein wieder eingestellt. Erst unter dem Einfluss der revidierten Rheinschiffahrtsakte vom 17. Oktober 1868, nach Aufhebung des Rheinoktroi, besserte sich wieder erheblich der Verkehr auf dem Strome und steigerte sich besonders in den letzten 10 Jahren zu einer ungeahnten Höhe. Während der Verkehr in den deutschen Rheinhäfen im Jahre 1879 noch 5,101,530 Tonnen betrug, stieg er im Jahre 1901 auf 28,857,653 Tonnen an. Der Gesamtverkehr in den Rheinhäfen für das betreffende Jahr betrug 41,944,030 Tonnen. Zur geschichtlichen Illustrierung der beispiellosen Grossschiffahrtsentwicklung auf dem Rhein, wie auch, um die Arbeitsteilung zwischen der Flussschiffahrt und dem Eisenbahnverkehr zu beiden Seiten dieses Wasserweges an einem Beispiele zu verfolgen, mögen folgende statistische Daten unter gleichzeitiger Beifügung der Bevölkerungszunahme für den Hafen Mannheim angeführt werden:

Jahr	Eisenbahnverkehr	Schiffsverkehr	Bevölkerung
	Tonnen	Tonnen	
1860	220,000	240,000	26,000
1870	340,000	410,000	40,000
1880	880,000	960,000	52,000
1890	2,050,000	2,680,000	78,000
1900	3,377,613	5,328,255	140,000

So lange die Rhein - Grossschiffahrt ausschliesslich auf den Unter- und Mittellauf des Stromes beschränkt war und über Mannheim hinaus südwärts sich nur noch auf kurze Erstreckung und in unbedeutendem Masse fühlbar machte, konnte der Idee einer Schiffahrtsverbindung der Rheinhäfen mit der Schweiz über die 259 Km. lange Oberrheinstrecke Basel - Mannheim keine Bedeutung beigemessen werden. Seit dem Jahre 1892 hat sich jedoch die Schiffahrt auch auf dem Oberrhein von Mannheim an aufwärts bis nach Strassburg rasch eingebürgert. Damit ist nun bereits die Hälfte der gesamten Oberrheinstrecke bis nach Basel dem Wasserverkehr erschlossen. Während im Jahre 1892 der Verkehr im Rheinhafen von Strassburg noch 30,000 Tonnen betrug, steigerte sich dieser Verkehr bis zum Jahre 1901 auf 570,087 Tonnen. So bescheiden diese Ziffern auch im Vergleich zum Schiffs-Güterumsatz im Hafen Mannheim mit mehr als 5 Millionen Tonnen jährlich erscheinen, so sind sie doch relativ hoch zu veranschlagen, indem sie ausschliesslich die Verkehrsbewegung der Sommermonate darstellen. In der übrigen Zeit ist die Grossschiffahrt zwischen Mannheim und Strassburg der geringen Wassertiefe wegen entweder gänzlich sistiert oder nur von beschränkter Bedeutung. Die rasch fortschreitende Entwicklung dieses Wasserverkehrs, trotz des intermittierenden Charakters der Schiffahrt, ist aber für die Frage der möglichen Gesamterschliessung des Oberrheins für die Grossschiffahrt bis nach Basel von der grössten Bedeutung. Angesichts der relativen Gleichartigkeit der Strompartien unterhalb wie oberhalb Strassburg muss heute schon die technische Möglichkeit des Unternehmens zugegeben werden; sie ist aber nicht ausschlaggebend in der Frage der Schiffahrtserschliessung des Stromes, da die wirtschaftspolitischen Interessen naturgemäss viel schwerer in's Gewicht fallen. Es handelt sich somit darum, eine solche Lösung dieses Schiffahrtsproblems zu finden, welche sowohl den technischen, wie wirtschaftlichen Anforderungen entspricht.

Was nun die Frage der Schiffahrtsentwicklung bis nach Basel anbelangt, so sind vor Allem die durch die Rheinkorrektion auf

der badisch-elsässischen wie badisch-pfälzischen Strecke bedingten Veränderungen im Strombett festzustellen; d. h. nur in so weit sie für die Schiffahrt von Wichtigkeit erscheinen. Die ersten 11 km., von Basel an abwärts bis nach Istein, zeigen ein vollkommen ausgebildetes Strombett mit festgelegtem, unveränderlichem Stromstrich, ohne jegliche Spur von Kiesbankbildungen. Das Stromgefälle, welches unmittelbar unterhalb Basel 1,2 ‰ aufweist, flacht sich gegen Istein aus auf 0,95‰ und die Geschwindigkeit bei Mittelwasser schwankt zwischen 2,5—3,5 m. in der Sekunde. Mit km. 9, (badische Stationierung) beginnen die ersten Kiesbänke sichtbar zu werden.

Von hier bis Germersheim, auf eine Entfernung von 210 km., zeigt nun der Strom ein einheitliches Bild der Verwilderung. In Intervallen von durchschnittlich 800—1000 m. folgen sich die beweglichen Kiesbänke; sie sind untereinander durch einen erhöhten, unter Niederwasser befindlichen Kiesrücken verbunden, welcher ohne Unterbruch, annähernd in der Richtung der Flussaxe sich durch die Rheinebene bis in die Gegend von Speyer hinunter zieht. Die Stromrinne setzt deshalb in endlosen Wechseln von einer Uferseite zur andern hinüber, bald auf der linken, bald auf der rechten Talseite tiefe Auskolkungen in der Stromsohle längs der gepflästerten Leitwerke verursachend, so dass der Uferschutz fortwährender Nacharbeiten bedarf, um die im Strome versunkenen Böschungspflasterungen wieder zu ersetzen. Beim Wechsel des Talweges, der bald in gestreckter, bald in annähernd rechtwinkliger Ablenkung zur Flussaxe erfolgen kann, überschreitet nun die Fahrrinne die barrenartige Erhöhung in der Mitte des Flussbettes, um in den tiefen Uferkolken wieder parallel der Flussaxe zu verlaufen. Während nun die Fahrwasserpeilungen für die Minimalwasserstände in den Stromrinnen längs der Uferlinien genügende Wassertiefen ergeben, finden sich über den höchstgelegenen Schwellen im Stromstrich, zwischen Basel und Lauterburg, so bei Grosskembs, Hartheim, Wanzenau etc., minimale Wassertiefen von 0,50 — 0,60 m. vor. Ueberall jedoch, wo der Talweg diese hochliegenden Kiesgründe schneidet, sind die Wassertiefen, mit Ausnahmen der Mittelwasserstände, während der Sommermonate, für die Grossschiffahrt ungenügend. Da die Stromsohle beweglich ist, und die Kiesbänke in fortwährender Wanderung talabwärts, wenn auch oft kaum fühlbar, begriffen sind, so ist auch der Talweg an keine gegebene Lage gebunden, sondern beständigen Wechseln unterworfen. Dies

erschwert natürlich die Orientierung bei der Schiffahrt. Immerhin ist schon heute ein gewisser Gleichgewichtszustand in der Sohlenbewegung eingetreten und es können oft mehrere Jahre vergehen, bis eine sichtbare Bewegung bei den grösseren Kiesbänken eintritt. Die Schleppzüge finden nun auf ihren Fahrten zwischen Lauterburg und Strassburg keine ausgebildete Wasserstrasse vor, sondern sie haben in scharfen, seichten Uebergängen, entsprechend dem serpentierenden Charakter der Stromrinne, den jeweiligen Talweg auszusuchen. In hohem Masse verwildert zeigt sich der Strom unmittelbar unterhalb Strassburg. Die äusserst rasche Aufeinanderfolge von zahlreichen, ausgedehnten Kiesbänken gestaltet den Stromlauf ungemein verworren; der Wechsel des Talweges geschieht dabei so schroff und unvermittelt, dass oft eine annähernd rechtwinklige Ablenkung der Wasserfäden bei den Uebergängen stattfindet. Dieses Hin- und Herkreuzen auf dem Strome von einer Talseite zur andern gestaltet die Schiffahrt allerdings etwas beschwerlich. Dass aber bei genügender Festlegung des Talweges und bei sorgfältiger Abpeilung des Fahrwassers der Grossschifffahrtsbetrieb mit gut orientiertem Steuerpersonal und bei günstigem Mittelwasserstande auf der Stromstrecke Lauterburg - Strassburg mit der gleichen Sicherheit sich vollzieht wie auf gut ausgebildeten Stromstrecken, beweist die geringe Zahl von Unfällen durch Festfahren auf den Grund. So sind bei einer Gesamtzahl von 1807 Schiffen, welche im Jahre 1900 den Strom unterhalb Strassburg befahren hatten, nur 9 kleinere Unfälle zu verzeichnen. Die angestellten Beobachtungen eines Schiffszuges auf der Bergfahrt der Strecke Wanzenau - Strassburg (1 Radschlepper mit 2 Anhangschiffen von insgesamt 1600 Tonnen bis 2000 Tonnen Ladung) bei einem mittleren Stromgefälle von 0,65 ‰ und einer mittleren Oberflächengeschwindigkeit des Wassers im Stromstrich von 3,0 m. ergaben nun hinsichtlich der fortschreitenden Bewegung der Schiffe die folgenden Daten:

km. 130	$10^h\ 35'$
„ 129,5	$10^h\ 40'$
„ 129	$10^h\ 47'$
„ 128,5	$10^h\ 55'$
„ 128	$11^h\ 02'$

Die absolute Schiffsgeschwindigkeit stromaufwärts variierte somit, in der Projektion des Fahrweges auf die Flussaxe gemessen,

innerhalb einer Sekunde zwischen 1,2 m. und 1,7 m. Die ausser-gewöhnlich starke Verwerfung des Stromstrichs auf dieser Strom-partie durch die zahlreichen, unmittelbar aufeinander folgenden und unregelmässig im Strombett verteilten Kiesbänke liess die Fahrt der Schiffe durch das beständige Kreuzen von einer Tal-seite zur andern ungemein mühsam erscheinen. Das Ueberschreiten der vielen seichten, durch Landbaaken gekennzeichneten Ueber-gänge vollzieht sich jedoch mit einer erstaunlichen Sicherheit. Das lässt erkennen, mit welcher Leichtigkeit selbst die verwildertsten Stromstrecken befahren werden können, sobald der Lotse nur ge-nügende Wassertiefen vorfindet und die Winkel der Talwegsrich-tungen nicht weniger als 90° betragen. An der Möglichkeit der Grossschiffahrtsentwicklung auf der Stromstrecke Speyer - Strass-burg wurde aber noch vor 10—12 Jahren allgemein gezweifelt und wohl Niemand hatte bei der nur wenige Monate im Sommer an-dauernden Schiffahrtsperiode und der Konkurrenz einer dreifachen, doppelspurigen Schienenverbindung zwischen Mannheim und Strass-burg, resp. Kehl, eine solche Verkehrssteigerung erwartet.

In dem Werke „Der Rheinstrom", herausgegeben von dem Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzog-tum Baden vom Jahre 1889, wird der Rhein als Wasserstrasse erst von Mannheim an abwärts gewürdigt und seine bedingte Schiff-barkeit oberhalb dieses Hafens folgendermassen geschildert: „Bis Lauterburg vermag die mit grossen Rad- und kräftigen Schrauben-Remorqueuren betriebene Schleppschiffahrt den Wettbewerb mit den Eisenbahnen noch auszuhalten, obschon es an Talladungen fast ganz fehlt. Bei guten Sommerwasserständen gehen Schlepp-züge mit Anhangschiffen bis zu 600 Tonnen Tragfähigkeit auch noch weiter aufwärts bis Greffern und selbst bis Kehl - Strass-burg; sonst verkehren aber oberhalb Lauterburg nur wenige Schiffe bis zu 200 Tonnen Tragfähigkeit, meist mit Baumaterialien."

Heute aber gehen einzelne Schleppzüge mit einer Gesamt-ladung von mehr als 2000 Tonnen stromaufwärts nach Strassburg und es kann oft vorkommen, dass innerhalb einer Stunde 3—4 solcher Züge in den neuen Hafen auf der Sporeninsel einlaufen. Noch abschätziger über die Verwendbarkeit des Stromes als Wasser-strasse bis nach Strassburg wurde in der Einleitung zu der Be-schreibung eines Schiffahrtscanalentwurfs Strassburg - Ludwigs-hafen geurteilt und wird dort wörtlich Folgendes angeführt: „Von weiteren Versuchen, den Rheinstrom auf der Strecke Speyer-Strass-

burg für den grossen Handelsverkehr schiffbar zu machen, auf Grund der bisherigen Erfahrungen und Beobachtungen, muss ein für allemal Abstand genommen werden.“

Diese wenigen Belege mögen genügen, um darzulegen, dass oft gewisse Unternehmen mehr gegen instinktive Vorurteile als gegen technische Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Es ist deshalb leicht möglich, dass auch die Frage der Weiterentwicklung der intermittierenden Grossschiffahrt bis nach Basel aus ähnlichen Ursachen eine ungünstige Beurteilung erfahren wird. Immerhin werden auch hier schliesslich die Tatsachen zu Gunsten der Wasserstrasse entscheiden.

Was nun die Verschiedenartigkeit der Stromstrecken oberhalb und unterhalb Strassburg anbelangt, welche durch den vorläufigen Abschluss der Grossschiffahrt in Strassburg bedingt erscheint, so sind wesentliche Differenzen in den allgemeinen Wasserstandsverhältnissen nicht zu verzeichnen; denn einesteils wird das Mittelwasser der Sommermonate von Basel an abwärts bis zur Einmündung des Neckars von den Schwarzwald- und Vogesengewässern so unmerklich beeinflusst, dass es für die Schiffahrt gar nicht in Betracht fällt und anderseits zeigt der durch die Korrektion festgelegte Stromcharakter, mit Ausnahme der Flussbettverbreiterung von 200 m. auf 250 m., ein einheitliches Bild.

Ebenso kann die im Allgemeinen oberhalb Strassburg sich fühlbar machende geringere Fahrwassertiefe für die Schiffahrt nicht erschwerend in's Gewicht fallen, da zu Zeiten der Benützung der Wasserstrasse während des Sommers nicht die relativen Minima, sondern die über den bekannten höchstgelegenen Schwellen noch resultierenden Wassertiefen für den ungestörten Schiffsbetrieb massgebend sind. Nun differieren aber die bei Kembs, Neuenburg, Wanzenau, Lauterburg etc., auftretenden geringsten Wassertiefen nur um den Betrag von wenigen Centimetern. *Es kann somit die Anzahl der schiffbaren Tage im Jahre auf der Strecke Lauterburg-Strassburg als Massstab gelten für die Dauer der eventuell zu erwartenden Schiffahrtsperiode zwischen Strassburg und Basel.* So wurde die geringste, für die Schiffahrt noch verwendbare Fahrwassertiefe im Talweg unterhalb Strassburg für das Jahr 1902 am 25. September mit 1,30 m. bei km. 181,55 (elsässische Stationierung) ermittelt. Der Pegelstand für diesen Tag zeigte an der Strassburger Rheinschleuse 1,85 m. und entsprach dem am 24. September in Basel an der alten Rheinbrücke beobachteten Pegelstand von 1,30 m.

Da nun die Stromverhältnisse oberhalb Strassburg, sowohl was die Verwilderung des Flussbettes, wie die gegebenen Fahrwassertiefen, anbelangt, sich nicht ungünstiger darstellen als unterhalb Kehl, so kann allein noch das stärkere Gefälle in Verbindung mit einer grösseren, mittleren Stromgeschwindigkeit für die Schifffahrt erschwerend in's Gewicht fallen.

Eine tabellarische Zusammenstellung der Gefällsverhältnisse auf den einzelnen Stromstrecken zwischen Basel und Mannheim gestaltet sich nun folgendermassen:

Stromstrecke	Distanz	Gefälle in ‰
Basel-Neuenburg	33 km.	0,94 ‰
Neuenburg-Alt Breisach	26 „	1,00 ‰
Alt Breisach-Rheinau	36 „	0,85 ‰
Rheinau-Strassburg	32 „	0,67 ‰
Strassburg-Drusenheim	25 „	0,56 ‰
Drusenheim-Lauterburg	31 „	0,47 ‰
Lauterburg-Philippsburg	39 „	0,30 ‰
Philippsburg-Mannheim	37 „	0,16 ‰

Das stärkste Stromgefälle auf kürzere Entfernung zwischen Basel und Strassburg befindet sich oberhalb der Schiffbrücke bei Gross-Hüningen mit 1,2‰, ähnliche starke Gefälle innerhalb kurzer Strecken zeigt der Strom beim Durchbruch durch das rheinische Schiefergebirge, in der Enge von Bingen mit 2,00‰ und bei Caub mit 1,25‰ Gefälle. Was nun die durch das erhöhte Gefälle, welches bis zum doppelten Betrage des zwischen Strassburg und Lauterburg gegebenen Stromgefälles ansteigen kann, bedingte Schiffbarkeit des Rheines oberhalb Strassburg anbelangt, so ist vor Allem die 32 km. betragende Stromstrecke Rheinau-Strassburg mit 0,67‰ Gefälle, als gleichgeartet mit der Strompartie Lauterburg-Strassburg, auszuscheiden. Die nämlichen Bedingungen, welche für die Rentabilität der Wasserstrasse bis nach Strassburg massgebend sind, würden bei einer Erweiterung des Wasserverkehrs stromaufwärts auch für die Teilstrecke Strassburg-Rheinau gelten. Somit ist in Wirklichkeit nur noch die 95 km. betragende Stromstrecke Rheinau-Basel mit einem mittleren Gefälle von 0,9‰ in Erwägung zu ziehen. Hievon zeigen annähernd 83 km., von Istein an ab-

wärts, partielle Verwilderungen, indem durchschnittlich eine Geschiebebank auf eine Längeneinheit von 1 km., auftritt.

Durch die wechselnden Einschnürungen des Durchflussprofils in Folge der Kiesbänke wird nun die Kurve des Wasserspiegelgefälles in so fern modificiert, als sich durch die Stauungen oberhalb der Bänke in Verbindung mit den kurzen, stark fallenden Partien längs derselben in der Form von schmalen, tiefen Uferkolken, das Längenprofil treppenartig ausbildet. Dementsprechend schwanken auch die Stromgeschwindigkeiten, innerhalb der weiten Grenzen von 2,0—3,5 m. in der Sekunde. An einzelnen Stellen, so z. B. unmittelbar unterhalb der Neuenburger Eisenbahnbrücke, wo der ganze Strom, auch bei Mittelwasser, durch eine dem rechten Strompfeiler vorgelagerte Kiesbank von gewaltigen Dimensionen, auf die linksufrige Oeffnung von 70 m. zusammengedrängt wird, steigt die Geschwindigkeit auf einer Strecke von 100 m. bis zu 4,0 m. in der Sekunde an. In ähnlicher Weise wird der Strom bei der Breisacher Eisenbahnbrücke auf die rechte Brückenöffnung konzentriert.

Während im ganzen Verlauf des Rheins in der oberrheinischen Tiefebene die Stromsohle entweder aus diluvialen oder alluvialen Geröllen besteht, finden sich an 2 Stellen, bei km. 9 und km. 11 (badische Stationierung) in der Sohle kleinere Felsbänke vor, welche vom Isteiner Klotz her den Strom durchsetzen. Bei km. 11 machen sich bei Niederwasser die Bänke auf der elsässer Seite durch geringen Wellenschlag fühlbar. Im Uebrigen bleibt der Stromcharakter stationär. Die wenigen und in ihrer Erstreckung kurz bemessenen Stellen, bei welchen die Stromgeschwindigkeit 4,0 m. in der Sekunde erreicht, befinden sich ausnahmslos in den tiefen Uferkolken. Sollte bei schwerem Anhang die Eigenenergie des Radschleppers an diesen Punkten bei der Bergfahrt nicht mehr ausreichen, so wäre mit Leichtigkeit, ähnlich wie beim Binger Loch, allerdings unter Verzichtleistung des primitiven Vorspannmittels mit Hilfe von Pferden, vom Leinpfad aus der Schlepper bei seiner Arbeit zur Ueberwindung der starken Strömung zu unterstützen. Voraussichtlich werden aber die auf dem Oberrhein gebräuchlichen überaus stark gebauten Raddampfer, selbst bei zwei schweren eisernen Schleppkähnen im Anhang, einer solchen künstlichen Nachhilfe entbehren können. Im Allgemeinen sind die Geschwindigkeiten trotz des stärkeren Gefälles durchschnittlich höchstens um 0,40—0,50 m. per Sekunde höher als unterhalb Strass-

burg. Für das Mass der Geschwindigkeitsvermehrung in verwilderten Stromstrecken fällt nämlich nicht nur das Gefälle, sondern auch die durchschnittliche Wassertiefe in Betracht. Während z. B. die Geschwindigkeit des Rheins in Mannheim bei 0,1 ‰ Gefälle noch 1,50 m. beträgt, steigt sie bei annähernd 0,7 ‰ Gefälle unterhalb Kehl, auf 3,0 m. an; der Einfluss der zunehmenden Tiefe auf die Geschwindigkeit kommt somit darin deutlich zum Ausdruck. Mit Ausnahme einer geringen Geschwindigkeitszunahme zeigt das Strombild oberhalb Strassburg für die Schiffahrt keineswegs ungünstigere Verhältnisse als unterhalb dieser Stadt. ***Für die Dauer der intermittierenden Schiffahrtsperiode, während des Sommers, ist somit der Rhein von Basel an abwärts als Grossschiffahrtsstrasse unbedenklich eben so gut zu verwenden als auf seinem Verlaufe zwischen Strassburg und Lauterburg.***

Nur sind die flussbaulichen Massnahmen, welche für den schiffbaren Teil des Oberrheins bisher galten, auch für die obere Stromstrecke anzuwenden. Es hat somit neben sorgfältiger Abpeilung des Talweges und genügender Kennzeichnung desselben durch Landbaaken, eine vollständige Ausräumung der Stromrinne zu geschehen. Dabei wird mit Baggerungen da nachzuhelfen sein, wo auf hochgelegenen Schwellen die lebendige Kraft des Wassers zu gering ist, um eine genügend breite und tiefe Rinne offen zu halten. Die schlängelnde Gestaltung des Talweges bedingt für die Fahrten äusserst ortskundige Steuerleute, die besonders zu Zeiten der Ueberflutung der Kiesbänke während der Sommerwasserstände, über die Lage der Fahrrinne vollständig orientiert sind. Dass bei Erfüllung dieser Bedingungen der Verkehr an Betriebssicherheit nichts zu wünschen übrig lässt, ist schon an früherer Stelle für den Rhein bei Strassburg nachgewiesen worden. Was nun die Fortbewegung eines Schiffszuges für die Stromstrecke oberhalb Strassburg auf der Bergfahrt anbelangt, so ist bei einem Anhang von 1600—2000 Tonnen, unter Benützung der grossen Radschlepper und bei einer mittleren Stromgeschwindigkeit von 3,0 m, ein stündlicher Fortschritt von 5—7 km. zu erwarten. Die Strecke Strassburg-Basel würde bei starker Belastung in 25—30 Stunden zurückgelegt werden; umgekehrt reduzierte sich bei der Talfahrt die Fahrzeit auf 6 Stunden. Ein die Schiffahrt etwas beschränkender Umstand liegt allerdings in dem zu gering bemessenen, freien Spielraum zwischen Unterkante der Fachwerkkonstruktionen der beiden Kehler Rheinbrücken und dem höchsten, schiffbaren Wasserstande.

Die grossen Rheinschiffe können deshalb auch bei gestrichenen Masten, zu Zeiten höherer Mittelwasserstände, diese Brücken nicht passieren. Es wären somit die höchsten, festen Punkte, wie der Mastköcher und der Steuerstuhl dieser Schiffe, entsprechend umzubauen.

Dass Stromstrecken mit Gefällsverhältnissen, wie der Rhein sie zwischen Strassburg und Basel aufweist, an andern Orten sich schon längstens eines intensiven Verkehrs erfreuen, wird durch die Donauschiffahrt zwischen Passau und Wien, wie durch die Rhoneschiffahrt zwischen Lyon und Arles genügend gekennzeichnet. Besonders die Rhone, von der Mündung der Isère an abwärts bis zur Vereinigung mit der Ardèche, zwischen Valence und St. Esprit, zeigt so analoge Verhältnisse hinsichtlich der Verwilderung, wie der Stromgeschwindigkeit mit der Rheinstrecke Basel-Strassburg, dass es nicht ohne Interesse sein mag, darauf hinzuweisen. Auch hier finden sich längs der Leitwerke tiefe Kolke vor, während die Uebergänge sich durch ihre Seichtheit auszeichnen. Die Talfahrt wird, besonders bei Niederwasser, durch die öfters am unteren Ende der Uebergänge bei reissender Geschwindigkeit und schmaler Fahrbahn auftretenden, meterhohen Wellen sehr erschwert. Das durchschnittliche Stromgefälle beträgt auf einer Länge von 80 km. unterhalb Valence 0,8 ‰, steigt aber zwischen Soyons und St. Etienne-des-Sorts, bei einer Strecke von 10 km., bis zu 1,6 ‰ an, übersteigt somit das Rheingefälle unterhalb Basel beinahe um das Doppelte. Dabei beträgt die mittlere Stromgeschwindigkeit 3,50 m., sie erreicht jedoch an der Stromschnelle von Charmes 3,84 m. in der Sekunde. Bei einer Nutzbelastung von 400—500 Tonnen erzielen die gewöhnlichen Frachtraddampfer, Schiffstypen aus den Jahren 1843 und 1844, auf der Bergfahrt dieser Stromschnellen noch einen Fortschritt von 0,70 m. in der Sekunde. Moreaux äussert sich in seinen „Etudes diverses concernant la navigation sur le Rhône“ bezüglich der Schiffahrt auf der Rhone mit frei fahrenden Schleppern folgendermassen: „Le transport des marchandises sur le Rhône s'effectue encore par des bateaux à deux roues mûes par une seule machine horizontale à grande course et qui dépensent environ 1 kg 50 par force de cheval indiqué pendant leur marche courante. Aujourd'hui l'on fait des machines à triple expansion, dont la dépense est inférieure à 0 kg 70 par force de cheval indiqué. La grande économie dans le fonctionnement des machines nouvelles permettait aujourd'hui de renoncer à tous les procédés compliqués qui reposent sur les idées de hâlage ou de

touage, et, en donnant à de nouveaux bateaux une puissance normale suffisante pour franchir les rapides à bonne vitesse, on arriverait à réaliser une plus grande économie dans les transports que par tout autre moyen.“ Aus der Identität der Längenprofilkurve des Rheins unterhalb Basel mit der der Rhone, von Lyon an stromabwärts, folgt, dass die nämlichen Bedingungen, welche für die Schiffahrt auf der Rhone massgebend sind, auch für den Rhein von Basel an abwärts gelten.

Es bleibt nun zu untersuchen, in wie weit diese Wasserstrasse auch fähig sein dürfte, sowohl mit der Reichseisenbahn von Elsass-Lothringen wie mit der Grossherzoglichen Badischen Bahn, in der Verkehrsvermittlung von und nach der Schweiz, in Wettbewerb zu treten. Für die Beurteilung dieser Frage sind die folgenden Punkte massgebend:

1. Grösse des Umschlagsverkehrs.
2. Länge der Verkehrsstrassen.
3. Frachtkosten.

Die Grösse des jährlichen Gesamtverkehrs in den Rheinhäfen von Strassburg und Kehl zusammen kann als Massstab gelten für die Ausdehnung, welche der Umschlagsverkehr im Hafen von Basel innerhalb der ersten 10 Jahre nach der Erschliessung des an die Schweiz grenzenden Teils des Oberrheins gewinnen würde.

Bei einer Erweiterung der Grossschiffahrt stromaufwärts würde nun ein grosser Teil des bisherigen Umschlagsverkehrs von Strassburg nach Basel verschoben. Wenn heute schon der jährliche Gesamtverkehr in den Häfen von Strassburg und Kehl zusammen 600,000 Tonnen übersteigt, so ist die Annahme eines Güterumsatzes von 500,000 Tonnen auf dem Rhein in Basel zu Anfang der Schiffahrtserschliessung keineswegs zu hoch geschätzt. Vielmehr dürfte, auch ohne Verbesserung des Wasserweges durch Regulierungsbauten, welche eine Erhöhung der Niederwasserstände bezweckten, in kürzerer Zeit der jährliche Verkehrsumsatz bei Ausnützung der gegebenen Verhältnisse, 1,000,000 Tonnen übersteigen. Allerdings drängt sich die Frage auf, ob bei den herrschenden niedrigen Eisenbahntarifsätzen, der Wasserverkehr sich bei der relativ starken Strömung noch konkurrenzfähig gestalten könne. Neben den eigentlichen Frachtkosten ist die Länge der Verkehrsstrassen von entscheidendem Einfluss auf die Gestaltung der Verkehrsbewegung. Während die Entfernung Hafen Strassburg-Basel längs der Eisenbahnlinie über Kolmar, Mülhausen 147 km. beträgt, misst die entsprechende Rheinstrecke 127 km.

Unter Zugrundelegung der Sympherschen Tabelle für den auf deutschen Eisenbahnen bezahlten durchschnittlichen Frachtsatz von 3,63 Pf. für 1 tkm., würde für 1 Tonne Wasserfracht von Strassburg nach Basel auf dem Rhein ohne Berücksichtigung der eigentlichen Transportkosten bei der 20 km. betragenden Distanzdifferenz bereits eine Ersparnis resultieren von 72,6 Pf. Durchschnittlich beträgt der Frachtsatz für Massengüter auf der Bergfahrt der Stromstrecke Mannheim-Strassburg (132 km.) 1,9 Pf., bei einer mittleren Stromgeschwindigkeit von 2,5 m. in der Sekunde, und bei der Talfahrt 0,6 Pf., für das Tonnenkilometer.

Was nun die Gestaltung der Frachtverhältnisse auf der Bergfahrt von Strassburg bis nach Basel anbelangt, so ist für die Stromstrecke Strassburg-Rheinau aus Analogie mit der Strompartie zwischen Lauterburg und Strassburg ein mittlerer Frachtsatz von 2,0 Pf. per tkm. zu erwarten; für die Strecke Rheinau-Basel würde entsprechend einer mittleren Geschwindigkeitsvermehrung von 0,5 m. per Sekunde der Frachtsatz durchschnittlich auf 3,0 Pf. per tkm. ansteigen. Die durchschnittlichen Frachtkosten auf der gesamten Ausdehnung der Wasserstrasse zwischen Strassburg und Basel würden somit für die Bergfahrt 2,5—2,6 Pf. per tkm. betragen. Der Unterschied zwischen Eisenbahn- und Wasserfracht müsste hier mit 1,1—1,5 Pf. für das Tonnenkilometer je nach der Bedeutung der Talfracht, zu Gunsten der Wasserstrasse in Rechnung gesetzt werden.

Unter der Annahme eines mittleren, jährlichen Güterverkehrs auf dem Rhein oberhalb Strassburg von 500,000 × 127 = 63,500,000 tkm., resultierte nun bei einer Frachtsatzdifferenz von 1,3 Pf. per tkm. bereits eine Ersparnis von

	63,500,000 × 0,013 = 825,500 Mk.
Wird ausserdem der aus der Eisenbahnmehrlänge von 20 km. sich ergebende Frachtkostenunterschied von 0,726 Mk. für die einzelne Tonne berücksichtigt, so ergiebt sich bei einem Wassertransport von 500,000 Tonnen ein Gewinn zu Gunsten der Wasserstrasse von jährlich	
	500,000 × 0,726 = 363,000 Mk.
	Zusammen: 1,188,500 Mk.

An eigentlichen Transportkosten würden somit bei der Annahme eines vorläufig noch bescheidenen Güterumsatzes von 500,000 Tonnen im Hafen von Basel 1,200,000 Mk. jährlich erspart werden können.

Sollte je auf dem gesamten Verlauf des Oberrheins eine Verbesserung der Fahrwasserverhältnisse, sei es durch Regulierung der Niederwasserfahrrinne oder durch einen bessern Ausgleich der Wasserstandsschwankungen später angestrebt werden, so könnte Basel als von der Natur gewissermassen prädestinierter Stapelplatz des Oberrheingebietes einen ähnlichen wirtschaftlichen Aufschwung erleben wie die grossen Rheinhäfen Mannheim, Mainz und Köln in den letzten Jahrzehnten.

Die Ursachen der bisherigen Nichtverwertung des an die Schweiz grenzenden Teiles des Oberrheins liegen hauptsächlich in den Gegensätzen der wirtschaftspolitischen Interessensphären der einzelnen Rheingegenden. Trotzdem der Rhein von Basel an abwärts als sogenannter conventioneller Strom durch die Rheinschiffahrtsakte vom 31. März 1831 wie durch die revidierte nämliche Akte von 1868 im Interesse der Aufrechterhaltung wie Förderung seiner Schiffbarkeit abgabenfrei den Schiffen aller Nationen als Wasserstrasse offen steht und nach Art. 67 dieses Staatsvertrags die einzelnen Uferstaaten dafür zu sorgen haben, dass niemals eine Hemmung der Schiffahrt, sei es durch Wehr- oder sonstige Kunstbauten, durch fliegende oder Schiffbrücken eintreten darf, so scheinen doch heute diese Bestimmungen für die einzelnen Staaten nicht mehr dieselbe Verbindlichkeit zu besitzen wie früher. So sind in neuerer Zeit für die Ausbeutung der Rhein-Wasserkräfte zwischen Hüningen und Neuenburg Projekte aufgetaucht, welche für den Fall ihrer Realisierung die Stromwasserstrasse für alle Zeiten verstümmeln würden; denn nirgends wurde in der Disposition der Gesamtanlagen der Idee einer zukünftigen Grossschiffahrtsentwicklung durch eine projektierte Schleppschiffahrtsschleuse Rechnung getragen.

Sollte jedoch das Stromgefälle unterhalb Basel durch hydraulische Anlagen ausgebeutet werden, so müssten in erster Linie die Staustellen den weitgehendsten Anforderungen der Schiffahrt genügen und durch partielle Kanalisierung des Stromes dazu beitragen, die Stromtiefe und damit die Anzahl der schiffbaren Tage im Jahre zu vermehren. Eine Verbindung der freien Rheinwasserstrasse mit teilweiser Kanalisierung würde allerdings den Schiff-

fahrtsbetrieb stark beeinträchtigen, hätte aber anderseits den Vorteil, dass neben teilweiser Auslösung des Stromgefälles auch der umliegenden Industrie durch Gewinnung von bedeutenden Wasserkräften gedient wäre.

Damit nun die Schweiz auch ihre Rechte auf die Gestaltung der Stromverhältnisse im Sinne der Schiffahrtsentwicklung bis nach Basel geltend machen kann, hat sie mitzuarbeiten mit Hilfe ihrer natürlichen Regulatoren, der einzelnen Seebecken, an der allgemeinen Verbesserung der Fahrwasserverhältnisse des Stromes, von Basel an abwärts bis nach Köln. Denn es ist klar, dass durch eine rationelle Erhöhung der Niederwasserstände, für die Gesamtschiffahrt und insbesondere für den Wasserverkehr auf dem Oberrhein so bedeutende Vorteile gewonnen würden, dass die Bedenken einzelner Rhein-Stapelplätze gegen die Verlegung des Endpunktes der Schiffahrt stromaufwärts nach Basel verstummen müssten.

Die Erhöhung der Niederwasserstände des Rheines wird heute als dringend notwendig erachtet und werden deshalb auf dem Oberrhein zwischen Strassburg und Mannheim zu diesem Zwecke Regulierungsarbeiten behufs Ausbildung einer Niederwasserfahrrinne mit einer Minimaltiefe im Stromstrich von 1,50 m. angestrebt. Die Arbeiten sollen sich über einen Zeitraum von 14 Jahren erstrecken und 12—15 Millionen Mark erfordern. Arbeiten ähnlicher Art an der Rhone unterhalb Lyon haben jedoch gezeigt, dass der Aufwand an Mitteln zur Erstrebung besserer Fahrwasserstände oft in keinem Verhältnis steht zur Grösse des Erfolges. Viel wirksamer auf die Verbesserung der Wasserverhältnisse würde eine künstliche Vermehrung der Wassermengen einwirken. So hält Mattern*) eine Wasseraufspeicherung von 800 Millionen m^3 für hinreichend, um bei einem Pegelstand von 1,00 m. zu Köln den Wasserstand während 60 Tagen andauernd um 0,50 m. höher halten zu können. Die Idee jedoch, durch die Anlage zahlreicher künstlicher Stauweiher eine solche Wasseraccumulierung zu ermöglichen, muss mindestens als gewagt erscheinen. Unvergleichlich viel einfacher und doch viel wirksamer könnte die Wasserführung des Stromes beeinflusst werden durch *künstliche Regulierung der Abflüsse der schweizerischen Randseen* auf Grund eines einheitlichen, durch genaue Pegelbeobachtungen geregelten Abflusssystems. Vor Allem ist darauf hinzuweisen, dass schon heute in den allgemeinen Wasserstandsschwankungen des Stromes eine erhebliche Besserung der

*) Mattern, der Talsperrenbau und die deutsche Wasserwirtschaft.

Verhältnisse gegenüber früher eingetreten ist, indem sowohl durch die Einleitung der Flüsse Lütschinen, Kander, Linth in die entsprechenden Seebecken, wie namentlich durch die Juragewässerkorrektion und die künstliche Regelung der Abflüsse des Brienzer-, Thuner-, Bieler-, Vierwaldstätter-, Zuger- und Zürich-Sees die grössten Hochwasser unterhalb Basel um 1000—1500 m^3 zurückgegangen sind und die niederen Beharrungszustände sich um 50 bis 100 m^3 gehoben haben. Eine erheblich grössere Anspannung der einzelnen Seebecken zum Zwecke eines erhöhten Ausgleiches der Wassermassen im Oberrhein wäre sehr wohl möglich. Um nun einen Massstab für die Grösse des Wasserausgleiches der einzelnen, für die Grossschiffahrt in Betracht fallenden Monate aufstellen zu können, sind die Beziehungen zwischen den einzelnen Rheinwasserständen am Pegel in Basel und der jeweiligen Wasserführung des Stromes im Gebiete des Oberrheins festzustellen. Bei einem Pegelstand von 1,30 m. in Basel, einer sekundlichen Durchflussmenge von 800 m^3 entsprechend, ist die Grossschiffahrt zwischen Lauterburg und Strassburg, mit Schiffen von 1,30 m. Tiefgang, noch möglich.

Zeigt der Wasserstand am basler Pegel eine Höhe von 1,50 m., so sinkt die Stromtiefe im Talwege bei einer Wassermenge von 950 m^3 zwischen Basel und Strassburg, auch auf den höchst gelegenen Schwellen, nicht unter 2,0 m. Bei dieser Wasserführung des Stromes, welche durchschnittlich 4 Monate im Jahre, von Mitte Mai bis Mitte September anhält, vollzieht sich der Grossschiffahrtsbetrieb auf dem Oberrhein ohne jegliche Störung. Während 8 Monaten des Jahres aber sind die Wasserverhältnisse des Stromes für die Schiffahrt ungenügend. Durch eine Erhöhung der Wasserstände, vorläufig jener Monate, welche der eigentlichen Schiffahrtsperiode unmittelbar vorangehen und nachfolgen, könnte ohne Schwierigkeit die Dauer der Schiffahrt auf 7 Monate ausgedehnt werden.

In den Monaten April und Oktober beträgt die mittlere Pegelstandshöhe in Basel annähernd 1,10 m. und die entsprechende Wassermasse beläuft sich auf 730 m^3 per Sekunde. Um nun diese beiden Monate mitverwerten zu können zur Verlängerung der gewöhnlichen Sommerschiffahrtsperiode, wäre eine Erhöhung der sekundlichen Durchflussmengen von 100—200 m^3 notwendig, je nachdem nur eine beschränkte oder eine volle Ausnützung der Ladefähigkeit der Schiffsgefässe angestrebt würde. Dies erforderte für die Zeit von 30 Tagen eine Wasseraufspeicherung von 259,200,000 m^3 resp. 518,400,000 m^3.

Die Gesamtfläche der 3 Juraseen beträgt 310 km² und würde durch die Ausnützung von 1,5 m. Tiefe als Stauraum annähernd eine Nutzwassermasse von 465 Millionen m³ ergeben.

Es handelte sich nur darum, die schon von Natur geschaffene Bedeutung der Seebecken in der Verlangsamung und gleichmässigeren Verteilung des Wasserabflusses durch die künstliche Regulierung desselben so zu erhöhen, dass ein zulässiger Höchststand der Seespiegel unter besonderer Berücksichtigung eines genügend gross bemessenen Hochwasserschutzraums eingehalten werden könnte bis zu dem Zeitpunkte, wo der Rückgang in der reichlichen Wasserführung des Hauptstromes eine Verwendung der aufgestauten Wassermassen zur Erhaltung der schiffbaren Wasserstände erfordern würde. Um bei der herrschenden Niveaudifferenz zwischen dem Bieler- und Neuenburger-See den letzteren dennoch auf einer bestimmten Spiegelhöhe erhalten zu können, würde der Einbau einer Schleusen-Wehranlage in die obere Zihl, den Abfluss des Neuenburger Sees, in ähnlicher Anordnung wie die Anlage im Nidau-Kanale, notwendig werden. Abgesehen von einer späteren Mitbenutzung auch der übrigen Randseen für eine partielle Wasserstandsverbesserung des Hauptstromes, bei welcher teilweise die bestehenden Regulierungsanlagen älteren Datums entsprechend umgebaut werden müssten, würde als Hauptregulator für die Wasserführung des Stromes der *Bodensee* in Betracht fallen. Sein Flächeninhalt beträgt bei mittlerem Wasserstande 528,3 km². Es könnte deshalb innerhalb der seiner projektierten Regulierung zu Grunde gelegten Pegelstandsgrenzen in Konstanz von 4,80 m. bei hohem und 3,0 m. bei niederem Wasserstande eine Wassermasse von annähernd einer Milliarde m³ accumuliert werden, von der mindestens 600 Millionen m³ unmittelbar für die Abflussregelung zu verwerten wären. Dies erforderte ausser einer Erweiterung des Abflussprofils durch Vertiefung des Rinnsales des Stromes bei Stein den Einbau einer beweglichen Stauwehranlage in Verbindung mit einer Kammerschleuse zur Aufrechterhaltung der bestehenden Dampfschiffahrt. Die Anlage selbst müsste zwischen Hemishofen und Stein erstellt werden. Anstatt des gegenwärtigen Niederwasserminimums von 40—50 m³ dürften sich in analoger Weise wie bei der Regulierung des Genfer-Sees die Minimalwassermengen auf 120—150 m³ erhöhen. Allerdings sollte bei einem idealen Ausgleich der jährlich in Basel zum Durchfluss gelangenden Wassermassen von annähernd 30 Milliarden m³, entsprechend einem mittleren jährlichen Pegelstand von 1,50 m.,

bei einer sekundlichen Abflussmenge von 950 m³, die Wasserführung des Stromes so beeinflusst werden können, dass dieser Wasserstand, welcher den weitgehendsten Ansprüchen der Grossschiffahrt genügt, dauernd erhalten bliebe. Da die über dieses Jahresmittel hinausgehende Mehrabflussmenge der Sommermonate (April-September) ungefähr 4 Milliarden m³ beträgt, so könnte nur durch Aufspeicherung dieser Wassermassen in den schweizerischen Randseen der Wasserausfall des Winterhalbjahres vollständig compensiert werden. Von einer solchen Wasserzurückhaltung in den einzelnen Seebecken kann aber keine Rede sein, da auch unter Zugrundelegung einer Gesamtseenfläche von 1250 km² im Einzugsgebiete des Rheins und der Aare höchstens 1,5 Milliarden m³ nutzbringend accumuliert werden dürften, ohne bei einer erhöhteren Anspannung der Seebecken durch plötzliche Hochwassereinbrüche gefahrdrohende Seeanschwellungen befürchten zu müssen. Immerhin wäre eine solche Wasseraufspeicherung genügend, um mit Ausnahme der 3 eigentlichen Wintermonate, Januar-März, den Grossschiffahrtsbetrieb auf dem Oberrhein einhalten zu können. Derartige Massnahmen im Wasserhaushalte des Rheins würden aber nicht nur die Bedeutung desselben als *deutsche* Grosswasserstrasse wesentlich erhöhen, sondern sie bildeten die Grundlage zu einem spätern Ausbau des Stromes oberhalb Basel im Interesse einer *schweizerischen Binnenschiffahrtsentwicklung.*

Gemäss der aktuellen Bedeutung der ganzen Angelegenheit dürfte nun eine kurze Zusammenfassung der hauptsächlichsten Punkte den Eindruck von der Dringlichkeit dieser Schiffahrtsbestrebungen noch erhöhen.

Der durch die revidierte Rheinschiffahrtsakte festgesetzte Grundsatz der Freiheit der Rheinschiffahrt von Basel bis in das Meer für die Fahrzeuge aller Nationen zum Transport von Waren und Personen hat heute bei den der Flussschiffahrt zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmitteln, für den Rhein zwischen Basel und Strassburg, nicht mehr nur historisches Interesse, sondern er ist vielmehr von grösster wirtschaftlicher Bedeutung. Handelt es sich doch nur darum, bei Mittelwasser den Versuch zu wagen, mit kräftigen Radschleppern den Strom bis nach Basel zu befahren. Ist der Anfang gemacht und hat er ein befriedigendes Resultat ergeben, was mit Sicherheit zu erwarten ist, so steht einer regelmässigen Befahrung des Stromes auf der neu erschlossenen Strecke keine Schwierigkeit mehr im Wege. Als weitere Etappe in der Schiffahrtsent-

wicklung hätte der Ausbau des Talweges und die Erstellung erweiterungsfähiger Hafenbecken für Handel und Industrie zu erfolgen. Da es nicht Aufgabe dieser Schrift sein kann, auch den strombaulichen Teil der Schiffahrt zu berühren, sondern der Inhalt derselben vielmehr darauf abstellt, die Vorurteile von der Unverwertbarkeit des Stromes als Grosswasserstrasse unterhalb Basel zu beseitigen, so muss von einer Darstellung der erst in zweiter Linie hier in Betracht fallenden Massnahmen, betreffs der Stromschiffahrt, abgesehen werden.

Die Ueberzeugung von der Schiffbarkeit des Rheins von Basel an genügt aber, um *heute* schon und nicht erst in *Zukunft* die nötigen Schritte zu veranlassen, um mit den Vorarbeiten dafür beginnen zu können. Vor Allem ist für die Wahrung der Offenhaltung der Stromstrasse energisch einzutreten und darauf zu achten, dass bei Erstellung von hydraulischen Werken, sei es im Gebiete der Stadtgemeinde Basel oder unterhalb dieser Stadt, bei Wehrbauten aller Art der ungestörte Schiffsbetrieb insofern gesichert bleibt, als eine reichlich bemessene Schleppschiffahrtsschleuse von 80—100 m. Länge und 16—20 m. Breite der Verkehrsvermittlung zu dienen hat. Eine Verstümmelung der Stromstrasse durch solche Bauten, ohne Berücksichtigung der Grossschiffahrt, würde aber der Schweiz die Möglichkeit rauben, zukünftig die einzige natürliche Verbindungsstrasse mit der Nordsee unabhängig von ausländischen Transportanstalten, zu ihrem eigenen Vorteil und nach ihrem eigenen Ermessen, benützen zu können. Die Binnenlage des Landes mit allen den nachteiligen Einwirkungen auf die Lebenshaltung der Bevölkerung könnte nur durch eine Verlegung des Endpunktes der Rheinschiffahrt in die Schweiz weniger störend empfunden werden, denn nur dann wäre die Möglichkeit gegeben, im Interesse der Volkswirtschaft des Landes einen Einfluss zu gewinnen auf die den Verkehr nach und von dem Norden vermittelnden Rhedereien. Der Wettbewerb aber zwischen Eisenbahn und Schiffahrt in der Oberrheinebene würde nur wohltätig einwirken auf die Gestaltung der Frachtverhältnisse.

Ueberall, wo Eisenbahn und Schiffahrt heute am Verkehr participieren, macht sich eine Zunahme des Gesamtverkehrs fühlbar, es tritt nicht eine Beeinträchtigung der einen Transportanstalt zu Gunsten der andern ein, sondern die Verkehrssteigerung in Folge Erschliessung einer Wasserstrasse übt auch auf den Landverkehr einen belebenden Einfluss aus. So hat in den letzten Jahren

der Eisenbahnverkehr in Frankfurt seit Vollendung der Mainkanalisation, in Folge einer plötzlichen Anschwellung des Flussverkehrs ganz erheblich zugenommen; die Verkehrszunahmen in Mannheim, auch in Strassburg sind weitere Belege dafür.

Die Entwicklung Basels zu einem Stapelplatz würde nicht nur den *schweizerischen Bundesbahnen* neue Einnahmequellen, namentlich in Folge der Zunahme des Transits, erschliessen, sondern übte auch auf die grosse Weltstrasse des Rheintales einen günstigen Einfluss aus, *indem sie die Priorität der Rheinstrasse in Verbindung mit der Gotthardbahn,* in der Verkehrsvermittlung zwischen dem Mittelländischen Meer und der Nordsee, allen andern, die Schweiz nur tangierenden oder umgehenden Verkehrsstrassen zwischen Nord und Süd, gegenüber wahren würde und zwar in erhöhterem Masse dann, wenn die Binnenschiffahrtsstrasse von Locarno nach Venedig sich realisieren sollte.

Als Beleg für die Aengstlichkeit jedoch, womit von Mannheim aus die zunehmende Entwicklung des Verkehrs auf dem Oberrhein und besonders im Strassburger Hafen verfolgt wird, mögen folgende Stellen aus der Schrift Dr. Landgrafs: „Mannheim am Scheidewege“ hier wiedergegeben werden: „In der Tat fehlt es in absehbarer Nähe an einzelnen schwarzen Punkten an dem Horizonte von Mannheims Zukunft keineswegs. Am allerintensivsten freilich wirkt im Augenblick die beabsichtigte Regulierung des Oberrheins, welche viele ängstliche Gemüter eine gewisse Gefährdung von Mannheims Stellung besorgen lässt. Man ängstigt sich schon heute, es könnte sich sogar der Endpunkt des Rheins aus dem Lande Baden hinaus nach den Reichslanden, wenn nicht sogar nach dem Auslande, *der Schweiz,* dadurch verlegen.“

Im Interesse der Gesamtwirtschaft aber, wie um das Verkehrsgebiet der Wasserstrasse durch die Verlegung des bisherigen Endpunktes nach Basel zu erweitern und durch die unmittelbarere Verbindung mit der Gotthardroute den Transitverkehr in viel stärkerem Masse als bisher auf den Rhein zu konzentrieren, dürfte Mannheim in der Opposition gegen eine Erschliessung des gesamten Oberrheins für die Grossschiffahrt kaum mehr Erfolg haben.

Dass Italien hingegen einem solchen internationalen Binnenschiffahrtsprojekte sympathisch gegenüber stehen würde, beweisen folgende Auszüge aus der Zeitschrift „Bulettino“ des italienischen Ingenieur- und Architekten-Vereins (Nummer 48, 30. Nov. 1902): „L'ing. Giovanni Rusca, Presidente della Società degli Ingegneri ed

Architetti del Canton Ticino, per incoraggiare gli italiani ad iniziare sul serio una buona volta il traffico per acqua sulla via padana, fa lumeggiare la futura potenzialità di questa linea, che un giorno potra avere un gettito inesauribile. L'Italia, la Svizzera et la Germania si devono mettere d'accordo per costituire una grande via internazionale. Noi italiani dobbiamo essere molto riconoscenti all' ing. Rusca che colla sua parola autorevole ha portato un forte contributo alla navigazione interna italiana."

Alle diese Bestrebungen zur Verbesserung der Binnenlage unseres Landes wie zur Sicherung und Förderung des Transitverkehrs durch Benützung der natürlichen Verkehrsstrassen nach der Nordsee und dem Mittelländischen Meer können nur dann Aussicht auf Verwirklichung haben, ***wenn sie auf eine tatkräftige Unterstützung von Seiten des Bundes*** wie der daran am unmittelbarsten interessierten Kantone rechnen können. Eine ***schweizerische Binnenschiffahrtskommission***, welche sowohl die Interessen jenseits wie diesseits des Gotthards zu unterstützen hätte, würde nun bezüglich der Erweiterung der Rheinschiffahrt bis nach Basel auf Grund einer internationalen Vereinbarung mit den nötigen Vorarbeiten, wie Versuchsfahrten, Festlegung des Talweges, etc. beginnen, um die Schiffahrt auch auf dem obersten Teil des Oberrheins einzuleiten.

Basel, Ende Dezember 1902.

